

CLIPPEDIMAGE= JP410050124A

PAT-NO: JP410050124A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10050124 A

TITLE: LIGHTING SYSTEM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

PUBN-DATE: February 20, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOKOYAMA, OSAMU

MIYASHITA, SATORU

FUNAMOTO, TATSUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
-------------	----------------

SEIKO EPSON CORP	N/A
-------------------------	------------

APPL-NO: JP08207407

APPL-DATE: August 6, 1996

INT-CL_(IPC): F21V008/00; G02F001/133 ; G02F001/1335 ; H05B033/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To thin surface lighting system and to thin a liquid crystal display having it.

SOLUTION: An organic electroluminescent(EL) light source 10 is disposed in close proximity to an incoming light end surface of a light conducting plate

15. The organic EL light source 10 comprises a transparent electrode film 12

laminated on a glass board 11 one by one, and an organic EL element 19 composed

of an organic luminescent layer 13 and a reflection electrode film 14.

The

organic EL element 19 having a width we of about 0.1mm and a length nearly

equal to a width W of the light conducting plate 15 (e.g. 30mm) is formed in a

stripe shape. A width wg of the glass board 11 can be made thinner

about 1mm.

Therefore, a thickness of the light conducting plate 15 can be made thinner

about 1mm. Light incident on the light conducting plate 15 is uniformly

emitted from an outgoing light surface 18 to optimize a structure of the light

conducting plate 15 so that an illuminating device can be used for a liquid

crystal display element.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-50124

(43)公開日 平成10年(1998)2月20日

(51)Int.Cl. ⁶		識別記号	序内整理番号	F I	F 2 1 V	8/00	技術表示箇所
F 2 1 V	8/00	6 0 1					6 0 1 D
G 0 2 F	1/133	5 3 5		G 0 2 F	1/133	5 3 5	6 0 1 A
	1/1335	5 3 0			1/1335	5 3 0	6 0 1 C
				審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平8-207407

(22)出願日 平成8年(1996)8月6日

(71)出願人 000002369

セイコーホームズ株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 横山 修

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

(72)発明者 宮下 晃

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

(72)発明者 舟本 達昭

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
一エプソン株式会社内

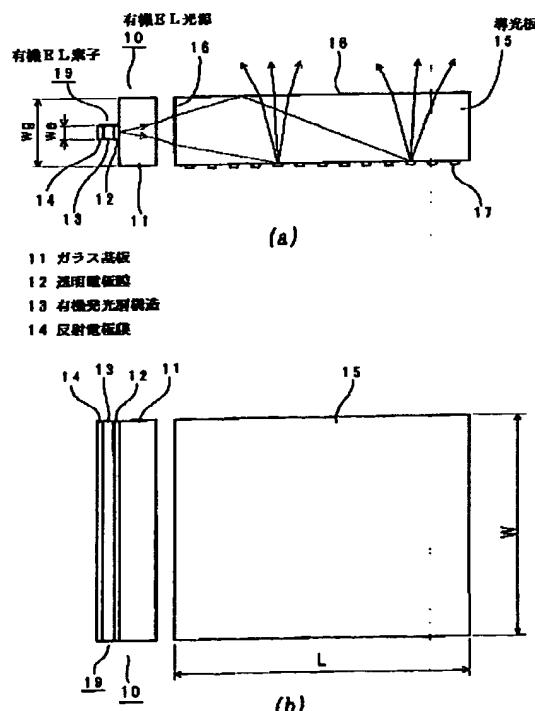
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 照明装置および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 面状照明装置を薄型化し、それを備えた液晶表示装置を薄型化する。

【解決手段】 導光板15の入光端面16に近接して有機EL界発光(EL)光源10を配置する。有機EL光源10は、ガラス基板11上に順次積層された透明電極膜12、有機発光層構造13及び反射電極膜14から構成される有機EL素子19を備えている。有機EL素子19は、その幅weが0.1mm程度、長さが導光板15の幅W程度(例えば30mm)のストライプ状で、ガラス基板11の幅wgも1mm程度と薄くでき、従って導光板15の厚みも1mm程度と薄くできる。導光板15に入射した光が出光面18から均一に出射するように導光板の構造が最適化されており、液晶表示素子の照明に用いることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明部材から成る板状の導光体と、該導光体の少なくとも一つの端面に配置された電界発光素子から成る光源とから構成されることを特徴とする照明装置。

【請求項2】 透明部材から成る板状の導光体と、該導光体の少なくとも一つの端面に対向して空気層を介して近接配置されている電界発光素子から成る光源とから構成されることを特徴とする照明装置。

【請求項3】 前記電界発光素子の出射光軸が前記導光体の前記端面に対して平行に配置され、前記電界発光素子から成る前記光源を構成する透明基板の一部に前記出射光軸を偏向する要素が形成されていることを特徴とする請求項1あるいは請求項2記載の照明装置。

【請求項4】 前記導光板の出光側平面に、前記出光側平面と略平行な面と略垂直な面により形成される凹凸形状を設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項3記載の照明装置。

【請求項5】 前記電界発光素子が、有機薄膜が印加電界によって発光する構造を有することを特徴とする請求項1乃至請求項4記載の照明装置。

【請求項6】 前記電界発光素子の発光面形状が、前記導光体の前記端面の長手方向に沿った線状形状であることを特徴とする請求項1乃至請求項5記載の照明装置。

【請求項7】 前記電界発光素子が、赤領域、緑領域、及び青領域の波長を同時に発光できる構造を有していることを特徴とする請求項1乃至請求項6記載の照明装置。

【請求項8】 前記電界発光素子が、平面的に並べて配置された少なくとも3つの独立した電界発光素子から成り、第1の電界発光素子が赤領域の波長で発光し、第2の電界発光素子が緑領域の波長で発光し、第3の電界発光素子が青領域の波長で発光することを特徴とする請求項1乃至請求項7記載の照明装置。

【請求項9】 前記第1の電界発光素子、前記第2の電界発光素子、および前記第3の電界発光素子が順次点灯を繰り返すことを特徴とする請求項8記載の照明装置。

【請求項10】 請求項1乃至請求項8記載の照明装置を透過型液晶表示素子の背面に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】 前記照明装置と前記透過型液晶表示素子との間にハーフミラーを配置し、明るい環境では前記照明装置を消灯し、暗い環境では前記照明装置を点灯することを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】 カラーフィルター層が存在しない透過型液晶表示素子の背面に請求項9記載の照明装置を配置し、前記第1の電界発光素子、前記第2の電界発光素子、および前記第3の電界発光素子の点灯に同期させて赤色の画像、緑色の画像、および青色の画像を順次提示することによってカラー画像を表示することを特徴とす

る液晶表示装置。

【請求項13】 請求項1乃至請求項8記載の照明装置を反射型液晶表示装置の前面に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、平面的に広がりを持つ被照明物を均一に照明する面状照明装置に用いられる光源を小型化することによって、面状照明装置を薄型化する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の面状照明装置、特に直視型の液晶表示装置を照明する面状照明装置は、アクリルなどの透明導光板の端面に蛍光管を配置していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の面状照明装置は、蛍光管の外径を1.5mm以下にすることが技術的に困難であること、また、蛍光管の外径より薄い導光板を用いると蛍光管から導光板端面に入射する光量が減少すること、から蛍光管を含めた照明装置全体の厚みを1.5mm以下にすることが難しいという問題点がある。

【0004】 また、蛍光管の両端の電極付近は発光に寄与しないので、導光板入光端面の長さよりも蛍光管の長さを長くする必要があり、蛍光管を面状照明装置の光源として用いることは面状照明装置の小型化を妨げるという問題点があった。この問題は特に面状照明装置の平面形状が例えば20mm×30mm位に小さい場合に顕著となる。

【0005】 本発明はこの様な問題点を解決するもので、電界発光素子（以下EL素子と呼ぶ）、特に発光層構造として有機薄膜を用いた有機EL素子を光源とすることによって、白色光で照明できる薄型の面状光源を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の照明装置は、透明部材から成る板状の導光体と、該導光体の少なくとも一つの端面に配置された電界発光素子から成る光源とから構成されることを特徴とする。

【0007】 本発明の第2の照明装置は、透明部材から成る板状の導光体と、該導光体の少なくとも一つの端面に対向して空気層を介して近接配置されている電界発光素子から成る光源とから構成されることを特徴とする。

【0008】 本発明の第3の照明装置は、本発明の第1あるいは第2の照明装置において、前記電界発光素子の出射光軸が前記導光体の前記端面に対して平行に配置され、前記電界発光素子から成る前記光源を構成する透明基板の一部に前記出射光軸を偏向する要素が形成されていることを特徴とする。

【0009】 本発明の第4の照明装置は、本発明の第1

乃至第3の照明装置において、前記導光板の出光側平面に、前記出光側平面と略平行な面と略垂直な面により形成される凹凸形状を設けたことを特徴とする。

【0010】本発明の第5の照明装置は、本発明の第1乃至第4の照明装置において、前記電界発光素子が、有機薄膜が印加電界によって発光する構造を有することを特徴とする。

【0011】本発明の第6の照明装置は、本発明の第1乃至第5の照明装置において、前記電界発光素子の発光面形状が、前記導光体の前記端面の長手方向に沿った線状形状であることを特徴とする。

【0012】本発明の第7の照明装置は、本発明の第1乃至第6の照明装置において、前記電界発光素子が、赤領域の波長、緑領域の波長、及び青領域の波長を同時に発光できる構造を有していることを特徴とする。

【0013】本発明の第8の照明装置は、本発明の第1乃至第7の照明装置において、前記電界発光素子が、平面的に並べて配置された少なくとも3つの独立した電界発光素子から成り、第1の電界発光素子が赤領域の波長で発光し、第2の電界発光素子が緑領域の波長で発光し、第3の電界発光素子が青領域の波長で発光することを特徴とする。

【0014】本発明の第9の照明装置は、本発明の第8の照明装置において、前記第1の電界発光素子、前記第2の電界発光素子、および前記第3の電界発光素子が順次点灯を繰り返すことを特徴とする。

【0015】本発明の第1の液晶表示装置は、本発明の第1乃至第8の照明装置を透過型液晶表示素子の背面に配置したことを特徴とする。

【0016】本発明の第2の液晶表示装置は、本発明の第1の液晶表示装置において、前記照明装置と前記透過型液晶表示素子との間にハーフミラーを配置し、明るい環境では前記照明装置を消灯し、暗い環境では前記照明装置を点灯することを特徴とする。

【0017】本発明の第3の液晶表示装置は、カラーフィルター層が存在しない透過型液晶表示素子の背面に本発明の第9の照明装置を配置し、前記第1の電界発光素子、前記第2の電界発光素子、および前記第3の電界発光素子の点灯に同期させて赤色の画像、緑色の画像、および青色の画像を順次提示することによってカラー画像を表示することを特徴とする。

【0018】本発明の第4の液晶表示装置は、本発明の第1乃至第8の照明装置を反射型液晶表示装置の前面に配置したことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の照明装置の構成を図1を用いて説明する。図1(a)は断面図、(b)は照明装置を光が出る側から見た平面図である。

【0020】透明平板から成る導光板15の一端面に対向して有機EL光源10が配置されている。有機EL光

源10は、透明基板であるガラス基板11の一方の面に透明電極膜12、有機薄膜から成る有機発光層構造13及び反射電極膜14が積層された有機EL素子19を有している。図を見易くするために有機EL素子19を構成する有機発光層構造13は一層で描かれているが、実際には有機正孔輸送層、有機発光膜、有機電子輸送層などの複数の層構造から構成されていることが多い。透明電極膜12と反射電極膜14に電圧を印加し、有機発光層構造13に電界を印加すると有機薄膜層13が発光し、光はガラス基板11の方へ放射される。なお、図を見やすくするために電圧印加用の配線の描画は省いており、以後の図面においても同様に省いてある。

【0021】有機EL素子は、従来から面状光源として用いられてきた無機EL素子に比べて、低電圧で駆動できる、輝度が高い、という特徴を有しており、液晶表示装置の光源として適している。

【0022】有機EL光源10のガラス基板11を通して放射された光は、導光板15の入光端面16から導光板内に入射し、全反射を繰り返しながら導光板内を伝播する。導光板15の裏面には光を散乱させる散乱ドット17が形成されており、散乱ドット17に到達した光は散乱されて導光板15の出光面18から射出する。散乱ドット17の配置を最適化することにより出光面18から出る光を均一化することができる。

【0023】導光板15の出光面18から放射される光の強度を出光面にわたって均一に近づけるには、有機EL素子19の発光面の形状、すなわち、透明電極膜112、有機発光層構造134及び反射電極膜144から成る発光層構造を、導光板の入光端面16の長手方向に長いストライプ状にすることが有効である。

【0024】有機EL光源の構成としては図13に断面を示すような構成も考えられる。ガラス基板132に、透明電極膜133、有機発光層構造134及び反射電極膜135が順次積層された有機EL素子131が形成されている。有機EL素子131の発光面の法線は導光板139の入射端面に平行であり、このまでは有機EL素子からの光は導光板に入射しない。そこで有機EL光源の構成要素であるガラス基板132の一部にミラー要素136を形成し、このミラー要素136に金属薄膜を成膜して反射膜137を形成することにより、有機EL素子131からの放射光を導光板139の方向に偏向して導光板139に入射させるようとする。

【0025】このような光源構成にすることにより、有機EL光源130を構成するガラス基板132の厚さもは薄くても、ガラス基板の幅wをある程度広くすることができる。図1などに示すような有機EL素子の出射光軸が導光板の入射端面に対して直交している構成よりも有機EL光源の実装時の扱いなどが容易になる。

【0026】カラーで表示される被照明物を照明する照明装置としては白色光が放射されることが望ましい。白

色光を放射する有機EL素子の構造としては、1) 図1に示されているような有機EL素子構造において、同一の有機発光膜に赤、緑、青のそれぞれの波長で発光する色素を含んでいる構造、2) 透明電極膜と反射電極膜の間に赤色で発光する有機分子から成る赤色発光膜、緑色で発光する有機分子から成る緑色発光膜、及び青色で発光する有機分子から成る青色発光膜が順次積層されており、電極間に印加される電界でこれらの三つの発光膜が同時に発光する構造、3) 図4に示されているような構造で、赤色で発光する有機EL素子32R、緑色で発光する有機EL素子32G、及び青色で発光する有機EL素子32Bが独立して、かつ、近接して配置されている構造、などが考えられる。

【0027】線状の光源から放射される光を面状の照明光に変換する導光板の構造としては、図1に示したような透明平板の裏面に散乱体を形成した構造の他に、図2に示すような、光の出光面21の表面に断面が矩形あるいは若干台形である凹凸形状を設けた導光板20を用いることができる。このような導光板の構造は既に特開平6-289391号公報、特開平6-324331号公報に開示されている。

【0028】このような構造の導光板20では、入光端面22から入射した光は導光板内を全反射で伝播し、出光面21の表面に形成された凸形状23の側面に到達した光だけが導光板の外へ取り出される。

【0029】次に、有機EL光源を導光板の入光端面に貼り付けて使用する構成と、有機EL光源を導光板の入光端面に対して空気層を介して配置する構成の違いを、図4で説明する。図4(a)は有機EL光源10のガラス基板11が導光板40の入光端面41に光学的接着剤で接着されている場合の断面図、図4(b)は有機EL光源10のガラス基板11と導光板40の入光端面41の間に空気層が介在している場合の断面図である。

【0030】導光板40の材質がアクリルであるとすると、導光板内を伝播する光が全反射する臨界角は42.2°である。有機EL光源10のガラス基板11の屈折率を1.51とすると、有機EL光源10において発光層構造から放射された放射角 $\theta_1=40^\circ$ の光は、図4(a)の場合には導光板の平坦面42に入射角 $\theta_{a1}=49^\circ$ で入射し全反射され、図4(b)の場合にも導光板の平坦面42に入射角 $\theta_{b1}=49^\circ$ で入射し全反射される。

【0031】一方、有機EL光源10において発光層構造から放射された放射角 $\theta_2=50^\circ$ の光は、図4(a)の場合には導光板の平坦面42に入射角 $\theta_{a2}=39^\circ$ で入射し平坦面42で屈折して導光板40の外へ出る。図4(b)の場合にはガラス基板11の表面で全反射するために導光板40には入射しない。

【0032】図4(a)のように有機EL光源を直接導光板の入光端面に接続すると、導光板を全反射して伝播

せずに漏れ出る光が生じる。このように漏れ出る光を許容できるか、図4(b)のように有機EL光源を導光板入光端面から空間において実装できるか、などの要因によって図4(a)、(b)どちらの配置を選択するか決めることができる。

【0033】以上のような構成の照明装置を直視型の液晶表示装置の照明に用いることができる。

【0034】図5は透過型の液晶表示素子を背面から照明する液晶表示装置の例で、断面図である。裏面に散乱ドット17が形成された導光板15の入光端面に対向して有機EL光源10が空気層を介して配置されている。液晶表示素子50は、液晶層51を挟持し、液晶を駆動するトランジスタやカラーフィルターが形成されたガラス基板52、偏光板53などから構成されている。導光板15の出光面18から出た光は拡散シート55で拡散され、プリズムシート54で指向性を強められて液晶表示素子50を照明し、観察者が液晶表示素子50に表示されている画像を見ることができるようになる。導光板15の背面には反射シート56が配置されている。

【0035】図7は半透過型の液晶表示素子を背面から照明する液晶表示装置の例である。図5に示した液晶表示装置にハーフミラーが形成されている構造である。液晶表示素子70を構成する下偏光板72の背面にハーフミラー層71が形成されている。明るい環境では照明装置を消灯し、液晶表示素子70の前面から入射する太陽光あるいは室内光などの周囲光73をハーフミラー層71で反射させて液晶表示素子70に表示されている画像を見る。一方、夜間など周囲光が不十分でハーフミラー層で反射される周囲光だけでは表示が見にくい場合には、照明装置、すなわち有機EL光源を点灯して導光板15から出射する光のうち、ハーフミラー層71を透過する照明光74で表示が見えるようにする。

【0036】このような半透過型の液晶表示素子では、ハーフミラー層71が用いられているので、周囲光をハーフミラー層で反射する場合にも入射する周囲光の一部しか利用することができず、また、照明装置を点灯する場合にも導光板から出る光の一部しか利用できない、という問題点が有り、これを解決するのが次に説明する反射型の液晶表示装置である。

【0037】図11に反射型の液晶表示装置に本発明の照明装置を応用した例を示す。液晶表示素子113に対して観察者側に照明装置が配置されている。導光板110は図2で説明したような構造を有し、導光板の出光面に凸形状111が形成されている。液晶表示素子113を構成する下偏光板117の背面には拡散反射層118が形成されている。明るい環境では有機EL光源10を消灯し、液晶表示素子113に入射して拡散反射層118で反射する周囲光73で表示を見るようになる。この場合導光板110を通して液晶表示素子に表示されている画像を見ることになるが、凸形状111が液晶表示

素子の画素と干渉しないようにしてあれば、表示画像の劣化は少ない。一方、夜間など周囲光が不十分で拡散反射層で反射される周囲光だけでは表示が見にくい場合には、照明装置、すなわち有機EL光源10を点灯させ、導光板110の凸形状111から出射して液晶表示素子を前面から照明する照明光120を拡散反射層で反射させて表示が見えるようにする。このような構成の液晶表示装置では、周囲光も照明装置の照明光も理想的には100%利用することができる。

【0038】有機EL光源は、導光板の1辺の端面だけでなく、直交する2辺の端面、対向する平行な2辺の端面、コの字型の3辺の端面に配置することができる。

[0039]

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0040】(実施例1)図1に本発明の照明装置の第1の実施例の構成を示す。図1(a)は断面図、図1(b)は平面図である。

【0041】有機EL素子19は、厚さ1mmのガラス基板11上にITO(インジウム錫酸化物)の透明導電薄膜から成る透明電極膜12、正孔注入層、赤色発光層、緑色発光層、及び青色発光層が積層されている有機発光層構造13、およびMgAgの金属薄膜から成る反射電極膜14を順次積層することによって形成されている。

【0042】有機発光層構造13を構成する正孔注入層としてはトリフェニルジアミン誘導体(TPD)、赤色発光層としてはキノリノールアルミ錯体に赤色の蛍光色素を添加した材料、緑色発光層としてはキノリノールアルミ錯体、青色発光層としては亜鉛のオキサゾール錯体を用いることができる。このような有機EL素子構造は電子情報通信学会技術報告OME94-78に開示されている。

【0043】導光板15は厚み1mmのアクリル板であり、その裏面に光散乱性を有する塗料がドット状に印刷された散乱ドット17が形成されている。導光板15の平面的な外形は、幅Wが30mm、長さLが40mmである。

【0044】有機EL素子19の形状は、幅weが0.1mm、長さは導光板の幅Wにはば等しく約30mmであり、ガラス基板11の幅wgは導光板15の厚みにはば等しく約1mmである。

【0045】有機EL素子19に電界を印加すると赤色、緑色、青色が同時に発光し、白色光源となる。有機EL光源10を出た光は導光板15に入射し、散乱ドット17で散乱されて導光板の出光面18から出射し、導光板15の出光面18全体から光が出る面状の照明装置となる。

【0046】(実施例2)図2に本発明の照明装置の第2の実施例の構成を示す。図2(a)は断面図、図2(b)は平面図である。

【0047】有機EL光源10は図1に示した実施例1と同じ構造である。

【0048】導光板20の光の出光面21に断面形状が矩形であり、かつ、有機EL素子19の長手方向に平行な方向に延びた線状の凸形状23が形成されている。凸形状の幅、高さともに20μmであり、図では見易くするために凸形状の断面形状を拡大し、凸形状の数も実際より大幅に少なく描いてある。このような構造の導光板20では、入光端面22から入射した光は導光板内を全反射で伝播し、出光面21の表面に形成された凸形状23の側面に到達した光だけが導光板の外へ取り出され

【0049】導光板20の外形寸法は実施例1と同様に、厚さは1mm、幅Wは30mm、長さLは40mmである。導光板の出光面21から放射される光を導光板全面にわたって均一に近づけるために、凸形状23の密度は有機EL光源10から遠ざかるに従って高くするのが望ましい。

【0050】導光板20から出射する光は凸形状23の側面から出てくるので、出光面21の法線に対して60°程度の方向の光が強くなっている。凸形状23の側面を垂直面ではなく傾斜面、すなわち凸形状の断面形状を台形にすることによって出射光の指向性をある程度制御することができる。

【0051】本実施例では凸形状23のパターンとして直線状のパターンを示したが、他にも前出の特開平6-324331号公報に開示されているパターン、あるいはそれ以外のパターンを適用することが可能である。

【0052】(実施例3)図3に本発明の照明装置の第3の実施例の構成を示す。図3(a)は断面図、図3(b)は光源部の斜視図である。

【0053】本実施例における導光板の構造は図2で説明した実施例2の導光板と同じ構造である。

【0054】有機EL光源30は、ガラス基板31上に赤色で発光する有機EL素子32R、緑色で発光する有機EL素子32G、及び青色で発光する有機EL素子32Bが独立に、かつ、平面的に並んで配置されている。

【0055】有機EL素子32Rは、電界印加によって赤色で発光する有機発光層構造34Rが透明電極膜33Rおよび反射電極膜35Rで挟持された構造を有し、有機EL素子32Gは、電界印加によって緑色で発光する有機発光層構造34Gが透明電極膜33Gおよび反射電極膜35Gで挟持された構造を有し、有機EL素子32Bは、電界印加によって青色で発光する有機発光層構造34Bが透明電極膜33Bおよび反射電極膜35Bで挟持された構造を有している。

【0056】透明電極膜33R、33G、33BとしてはITO透明導電膜、反射電極膜35R、35G、35BとしてはMgAg金属薄膜を用いることができる。

【0057】有機発光層構造34R、34G、34Bと

しては、正孔輸送層となるポリ（N-ビニルカルバゾール）（PVK）発光層と電子輸送層となる（1,2,4-トリアゾール誘導体（TAZ）／アルミ錯体（Alq））との積層構造を用いることができ、PVKに赤色、緑色、あるいは青色の蛍光色素を添加することによって、発光色の異なる有機発光層構造を構成できる。このような有機発光層構造もすでに開示されている。

【0058】それぞれの有機EL素子32R、32G、32Bの幅は0.1mmで、長さが30mm、間隔は0.15mmである。この3本の有機EL素子が形成されている領域は幅は0.4mm、長さ30mmとなる。

【0059】この3本の有機EL素子に同時に電界を印加することによって赤、緑、青の光が同時に放射され、白色光源となる。

【0060】（実施例4）図13に本発明の照明装置の第4の実施例の断面図を示す。実施例1乃至実施例3で説明した照明装置で用いられる有機EL光源とは異なって、有機EL素子から放射された光を一旦偏向させてから導光板へ入射させる。

【0061】有機EL光源130は、厚み $t=1\text{mm}$ のガラス基板132に形成された有機EL素子131と、有機EL素子131から放射された光を偏向するミラー要素136とから構成されている。

【0062】有機EL素子131は、透明電極膜133、電界印加によって3原色光を発光する有機発光層構造134、及び反射電極膜135から構成されている。

【0063】ミラー要素136は、フレネルレンズのように複数の傾斜した斜面と、この斜面に蒸着された金属薄膜からなる反射膜137から構成され、有機EL素子131から放射された光をガラス基板132の出射端面138の方向に反射させる。

【0064】この有機EL光源130は出射端面138から光を放射し、この出射端面138を導光板139の入光端面に対向して配置することにより、導光板へ光を入射させる。

【0065】必要であればガラス基板132の有機EL素子が形成されている面にも金属反射膜を形成しても良い。

【0066】有機EL素子131の平面形状は0.1mm×30mmとしても、ガラス基板132の幅wを2mm程度にすることが可能である。実施例1乃至実施例3の有機EL光源のガラス基板の幅は導光板の厚みより厚くできなくて1mm程度であったので、ガラス基板の断面積は1mm×1mmであったのに比べて、本実施例ではガラス基板の断面積を1mm×2mmと大きくすることができ、実装時の扱いが容易になる。

【0067】（実施例5）図14に本発明の照明装置の第5の実施例の断面図を示す。実施例4と同様に有機EL素子から出た光を偏向させて導光板へ入射させる構成の別の実施例である。

【0068】有機EL光源140は、厚み $t=1\text{mm}$ のガラス基板142に形成された有機EL素子141と、有機EL素子141から放射された光を偏向する曲面ミラー要素143とから構成されている。

【0069】このような曲面ミラー要素143を持つガラス基板142は、曲面を有する型を使ってガラスをモールド成形し、反射膜144となる金属薄膜を蒸着することによって作ることができる。このようなガラス基板を成形した後に有機EL素子141を形成する。

【0070】（実施例6）図15に本発明の照明装置の第6の実施例の断面図を示す。実施例4、実施例5と同様に有機EL素子から出た光を偏向させて導光板へ入射させる構成の別の実施例である。

【0071】有機EL光源150は、厚み $t=1\text{mm}$ のガラス基板152に形成された有機EL素子151と、金属薄膜からなる反射膜154とから構成される。

【0072】反射膜154は、出射端面153を除き、有機EL素子151に電気的に影響が無い領域全面に形成されている。

【0073】本実施例の有機EL光源は、有機EL素子151から放射された光をとにかく反射させてガラス基板152の出射端面153から放射する単純な構造である。

【0074】実施例4、実施例5及び実施例6では有機EL素子は一つしか用いられていないが、図3に示されているような、赤、緑、青用の3本の有機EL素子を用いても良い。

【0075】（実施例7）図5に本発明の液晶表示装置の第1の実施例である透過型液晶表示装置の断面図を示す。

【0076】裏面に散乱ドット17が形成された導光板15の入光端面16に白色光を放射する有機EL光源10が接着されている。

【0077】液晶表示素子50は、液晶層51を挟持し、液晶を駆動するトランジスタやカラーフィルターが形成されたガラス基板52、偏光板53などから構成されている。実際には位相差フィルムなどの要素も使われているが図では省略している。

【0078】導光板15の出光面18から出た光は拡散シート55で拡散された後、プリズムシート54で指向性を強められて液晶表示素子50を照明し、観察者が液晶表示素子50に表示されている画像を見るようになる。

【0079】導光板15の背面には、導光板の背面に出た光を反射して液晶表示素子側へ戻す反射シート56が配置されている。

【0080】（実施例8）図6は本発明の液晶表示装置の第2の実施例である透過型液晶表示装置の断面図である。

【0081】照明装置の導光板20として、図2で説明

11

したような出光面に凸形状23が形成されている導光板を用いている。導光板20の入光端面22に対向し、空気層を介して白色光を放射できる有機EL光源10が配置されている。

【0082】導光板20の出光面から斜め方向へ指向性強く出射した光は、導光板出射光の指向性に合わせた頂角を有するプリズムシート60で偏向され、液晶表示装置50を背面から照明する。

【0083】導光板20の背面には、導光板の背面に出た光を反射して液晶表示素子側へ戻す反射シート61が配置されている。

【0084】(実施例9)図7は本発明の液晶表示装置の第3の実施例である半透過型の液晶表示装置の断面図である。

【0085】液晶表示素子70を構成する下偏光板72の背面に金属薄膜をごく薄く蒸着したハーフミラー層71が形成されている。

【0086】明るい環境では有機EL光源10を消灯し、液晶表示素子70の前面から入射する太陽光あるいは室内光などの周囲光73をハーフミラー層71で反射させて液晶表示素子70に表示されている画像を見る。

【0087】一方、夜間など周囲光が不十分でハーフミラー層で反射される周囲光だけでは表示が見にくい場合には、白色光を放射する有機EL光源10を点灯して導光板15から出射する光のうち、ハーフミラー層71を透過する照明光74で表示が見えるようとする。

【0088】(実施例10)図8は本発明の液晶表示装置の第4の実施例である半透過型の液晶表示装置の断面図である。

【0089】照明装置の導光板20として、図2で説明したような出光面に凸形状23が形成されている導光板を用いている。導光板20の入光端面22に対向し、空気層を介して白色光を放射できる有機EL光源10が配置されている。

【0090】実施例10と同様に周囲が暗くて周囲光73だけでは表示が見にくい場合に有機EL素子19を点灯する。

【0091】(実施例11)図9は本発明の液晶表示装置の第5の実施例である透過型の液晶表示装置の断面図である。

【0092】有機EL光源30は、ガラス基板31上に並んで形成された有機EL素子32R、32G、32Bを備えている。赤色で発光する有機EL素子32R、緑色で発光する有機EL素子32G、及び青色で発光する有機EL素子32Bが、図3に示した構造と同様にストライプ状に形成されている。

【0093】3つの有機EL素子32R、32G、32Bを同時に発光させることにより透過型の液晶表示素子を背面から白色光で照明することができる。

【0094】(実施例12)本発明の液晶表示装置の第

12

6の実施例は、図9に示した実施例11の液晶表示装置において、液晶表示素子50からカラーフィルターを除去し、3つの有機EL素子32R、32G、32Bを同時に点灯するのではなく順番に点灯してカラー画像を表示する液晶表示装置である。

【0095】3つの有機EL素子32R、32G、32Bを図10に示すように順次点灯を繰り返し、一周期Tで一枚のカラー画像を表示する。

【0096】本実施例における液晶表示素子ではカラー フィルターが必要ないので、カラーフィルターを各画素に対応して並べて配置する液晶表示素子に比べて解像度を3倍に向上させることができる。

【0097】画面サイズが30mm×40mmの液晶表示素子に対して有機EL素子は幅0.1mm、長さ30mm程度であるが、有機EL素子の容量によって高速に点滅ができない場合にはストライプ状の有機EL素子を分割して駆動しても良い。

【0098】(実施例13)本発明の液晶表示装置の第7の実施例である反射型の液晶表示装置の断面図を図11に示す。

【0099】液晶表示素子113を構成する下偏光板117に拡散反射層118が形成されている。

【0100】液晶表示素子113に対して観察者側に照明装置が配置されている。

【0101】導光板110は図2で説明したような構造を有し、導光板の出光面に凸形状111が形成されている。

【0102】明るい環境では有機EL素子19を消灯し、液晶表示素子113に前面から入射して拡散反射層118で反射する周囲光73で表示が見えるようにする。この場合導光板110を通して液晶表示素子に表示されている画像を見ることになるが、凸形状111の間隔が液晶表示素子の画素と干渉しないようにしてあれば、表示画像の劣化は少ない。

【0103】一方、夜間など周囲光が不十分で拡散反射層で反射される周囲光だけでは表示が見にくい場合には、白色光で発光する有機EL素子19を点灯して導光板110から出射する照明光120を拡散反射層118で反射させて表示を見えるようにする。このような構成の液晶表示装置では、周囲光も照明装置の照明光も理想的には100%利用することができる。

【0104】液晶表示装置の観察者側に照明装置を配置するということは、導光板が透明であるといつても液晶表示素子が少なくとも導光板の厚み分だけ表示装置前面から奥に配置されることになり、特に斜めから見た場合に表示が見にくくなる可能性がある。この点から導光板の厚みは薄い程良く、本発明では光源としてストライプ状の有機EL素子を用いているので、従来の蛍光管を光源として用いた導光板型照明装置と比べて光源及び導光板を含めた照明装置を1mm程度に薄くすることが可能

10

20

30

40

50

である。

【0105】(実施例14) 本発明の液晶表示装置の第8の実施例である反射型の液晶表示装置の断面図を図12に示す。

【0106】基本的な構成は図11に示されている実施例13と同様であるが、有機EL光源30がそれぞれ赤色、緑色、青色で発光する3つのストライプ状の有機EL素子32R、32G、32Bから構成されている。

【0107】以上、本発明の照明装置および液晶表示装置の実施例を説明したが、例えば図13、図14、図15の構成の有機EL光源を用いた照明装置を上記実施例で説明した液晶表示装置の照明装置として用いることができるなど、有機EL素子と導光体及び液晶表示素子との組み合わせ方については種々の構成を考えることができ、上記実施例の構成に限定されるものではない。

【0108】また、照明装置として白色光が必要ない場合には、赤色と青色の発光素子だけを光源に備える、など3原色全部の発光素子を備えない構成も考えることができる。

【0109】

【発明の効果】本発明の照明装置は、有機EL素子、特に線状の有機EL素子を光源として用い、その放射光を導光板端面から導光板内に導入し、導光板出光面から面状の光として取り出すことにより、従来の蛍光管を光源として用いた導光板照明装置では実現できなかった1mm以下の厚みの面状に発光する照明装置を実現でき、また、それによって液晶表示装置全体を薄型化できるという効果を有する。

【0110】また、厚みが1mm以下の導光板型面状照明装置を構成できる効果を利用し、反射型液晶表示素子の観察者側に本発明の照明装置のうちの一形態の照明装置を配置することによって、照明装置の点灯時、非点灯時ともに光の利用効率が高い視認性に優れた反射型液晶表示装置を構成できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の照明装置の第1の実施例の構成を示す図で、(a)は断面図、(b)は平面図。

【図2】 本発明の照明装置の第2の実施例の構成を示す図で、(a)は断面図、(b)は平面図。

【図3】 本発明の照明装置の第3の実施例の構成を示す図で、(a)は断面図、(b)は光源部の斜視図。

【図4】 本発明の照明装置における導光板端面に対する光源の配置を説明する断面図。

【図5】 本発明の液晶表示装置の第1の実施例である透過型液晶表示装置の断面図。

【図6】 本発明の液晶表示装置の第2の実施例である透過型液晶表示装置の断面図。

【図7】 本発明の液晶表示装置の第3の実施例である半透過型の液晶表示装置の断面図。

【図8】 本発明の液晶表示装置の第4の実施例である半透過型の液晶表示装置の断面図。

【図9】 本発明の液晶表示装置の第5の実施例である透過型の液晶表示装置の断面図。

【図10】 本発明の液晶表示装置の第6の実施例において3つの光源を点灯するタイミングを示す図。

【図11】 本発明の液晶表示装置の第7の実施例である反射型の液晶表示装置の断面図。

【図12】 本発明の液晶表示装置の第8の実施例である反射型の液晶表示装置の断面図。

【図13】 本発明の照明装置の第4の実施例の断面図。

【図14】 本発明の照明装置の第5の実施例の断面図。

【図15】 本発明の照明装置の第6の実施例の断面図。

【符号の説明】

10 10、30、130、140、150 有機EL光源
11、31、132、142、152 ガラス基板

20 12、133 透明電極膜

13、134 有機発光層構造

14、135 反射電極膜

15、20、40、110、139 導光板

16、22、41 入光端面

17 散乱ドット

18、21 出光面

19、131、141、151 有機EL素子

23、111 凸形状

32R、32G、32B 有機EL素子

33R、33G、33B 透明電極膜

34R、34G、34B 有機発光層構造

35R、35G、35B 反射電極膜

42、112 平坦面

50、70、113 液晶表示素子

51、114 液晶層

52、115 ガラス基板

53、116 偏光板

54、60 プリズムシート

55 拡散シート

40 56、61 反射シート

71、117 ハーフミラー層

72 下偏光板

73 周囲光

74、80、120 照明光

118 拡散反射層

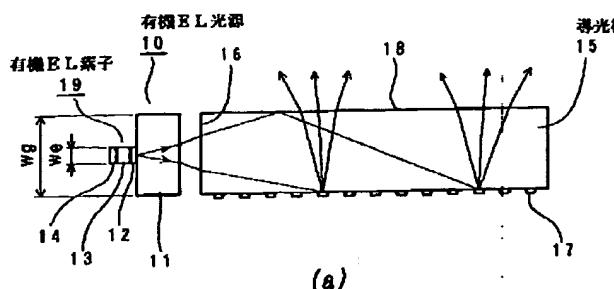
136 ミラー要素

138、153 出射端面

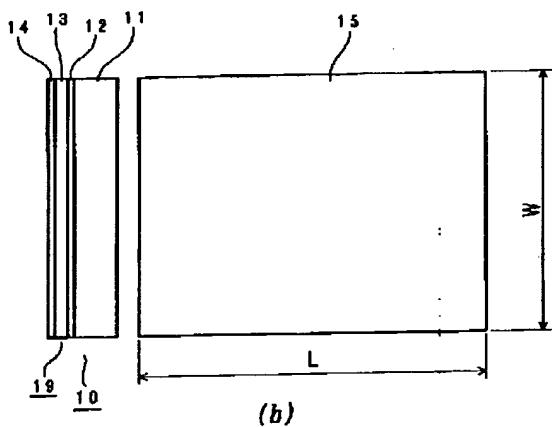
137、144、154 反射膜

143 曲面ミラー要素

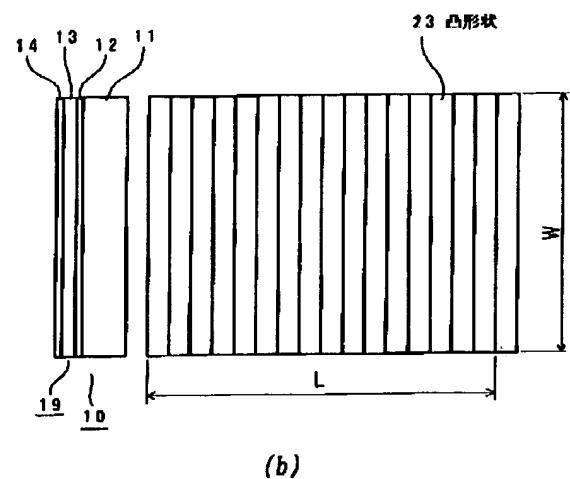
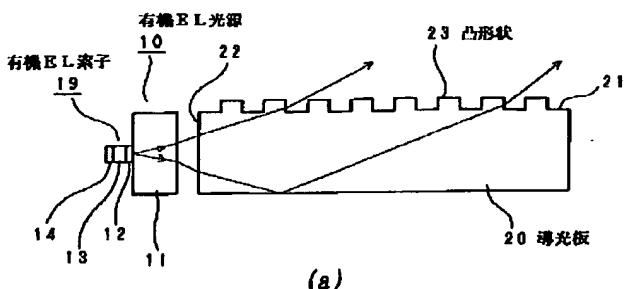
【図1】



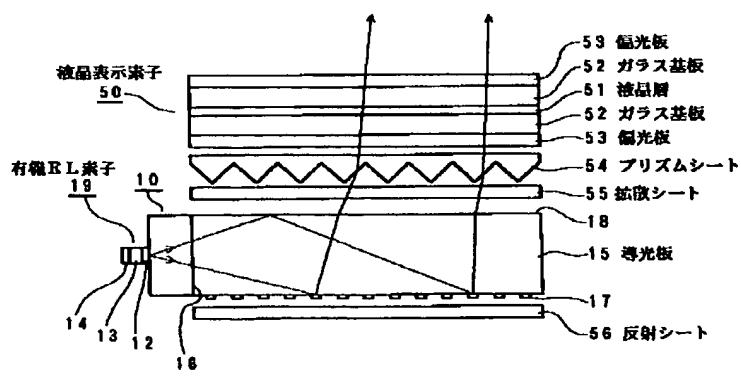
11 ガラス基板
12 透明電極膜
13 有機発光層構造
14 反射電極膜



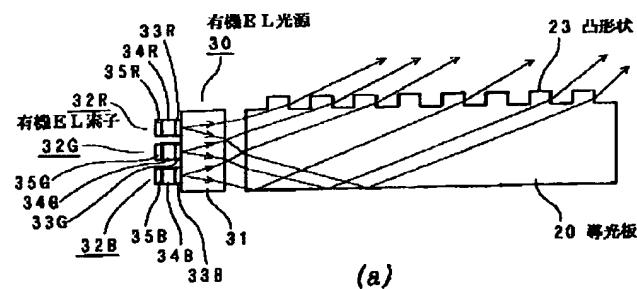
【図2】



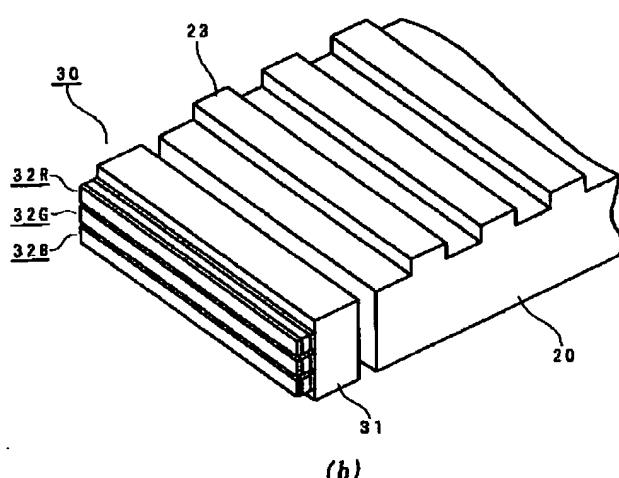
【図5】



【図3】

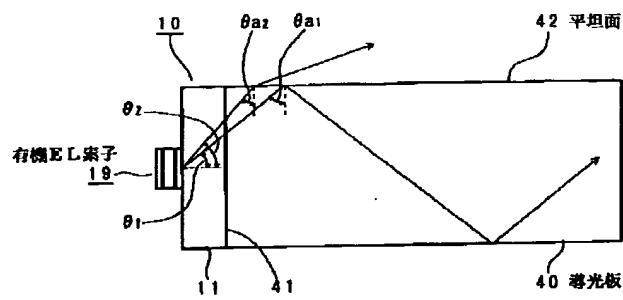


(a)

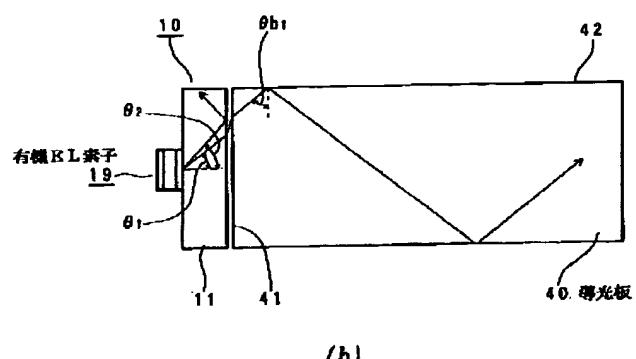


(b)

【図4】

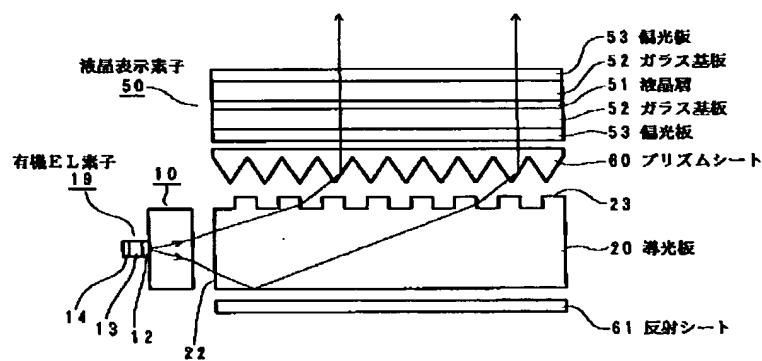


(a)

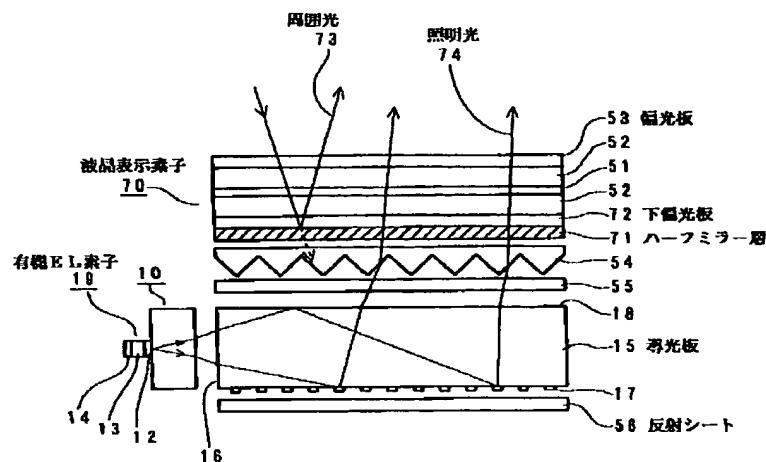


(b)

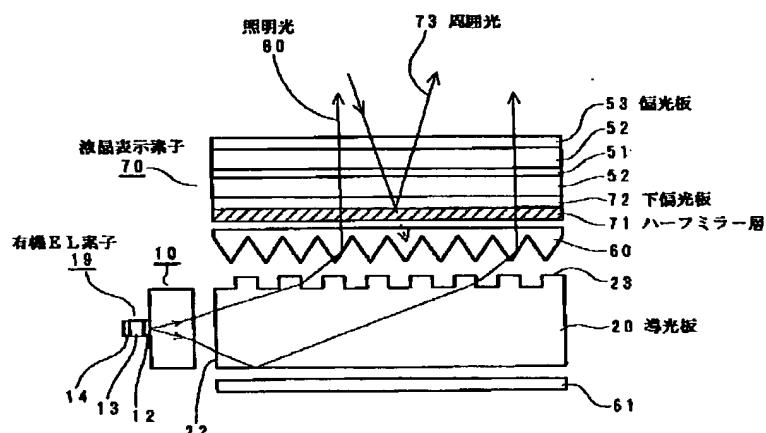
【図6】



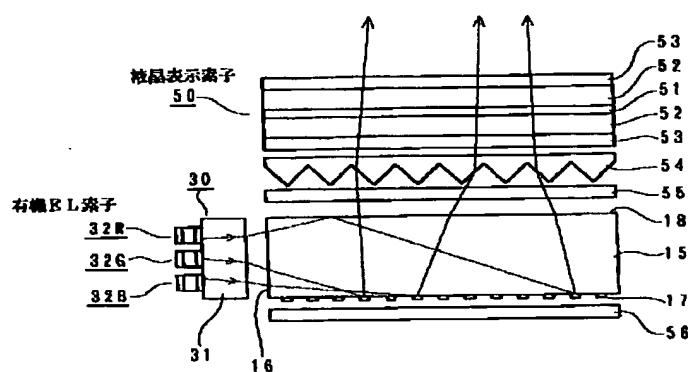
【図7】



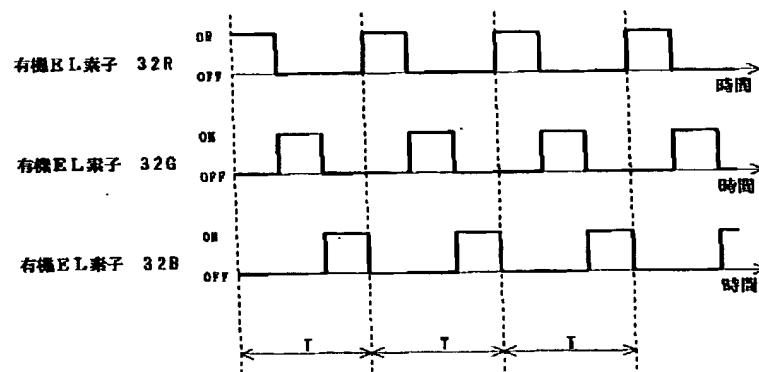
【図8】



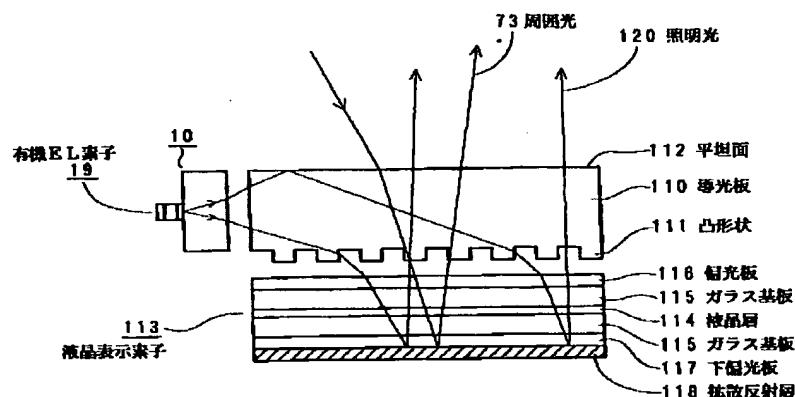
【図9】



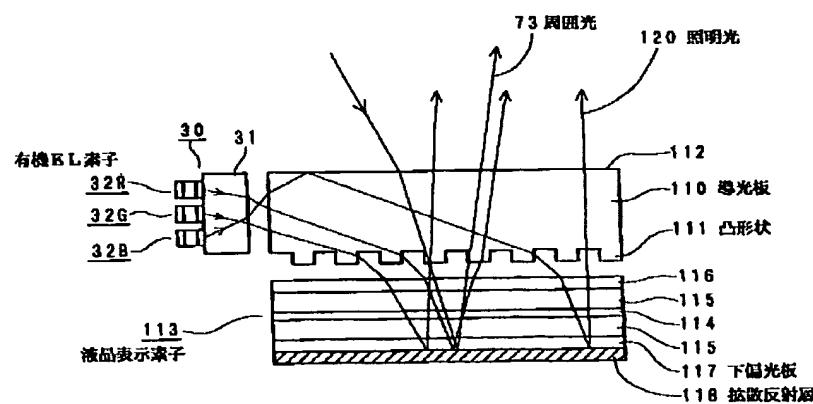
【図10】



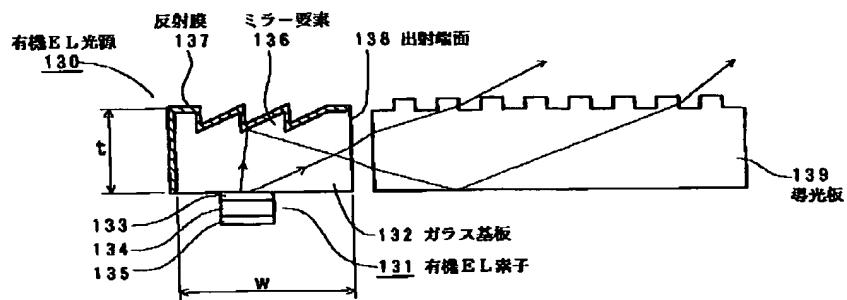
【図11】



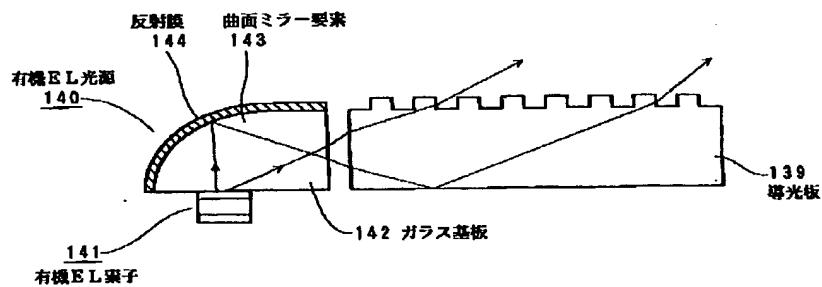
【図12】



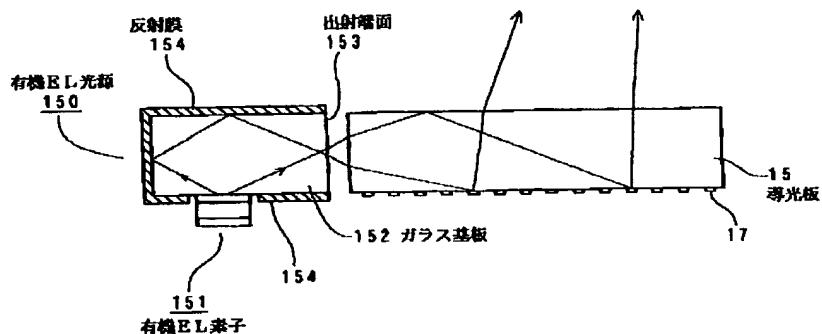
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
H 05 B 33/00識別記号 庁内整理番号 F I
H 05 B 33/00

技術表示箇所